

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-104794

⑬ Int. Cl.  
C 12 P 19/22識別記号  
7110-4B

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 高純度マルトースの製造方法

⑯ 特願 昭59-224799

⑰ 出願 昭59(1984)10月25日

⑱ 発明者 杉本 征吉 小金井市緑町2-17-6

⑲ 発明者 中久喜 輝夫 富士市今泉2954

⑳ 発明者 中村 信之 国立市中1-4-23

㉑ 発明者 岡田 実 東京都品川区南品川5-6-2

㉒ 出願人 株式会社 興人 東京都港区新橋1丁目1番1号

㉓ 出願人 日本食品化工株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

㉔ 代理人 弁理士 中村 稔 外3名

## 明細書

1. 発明の名称 高純度マルトースの製造方法

2. 特許請求の範囲

マルトースを主成分とし、グルコースを副成分として含有するでん粉糖液を、グルコースを資化し、マルトースを資化しない酵母で処理することを特徴とする高純度マルトースの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、高純度マルトースの製造方法に関し、更に詳細には、マルトースを主成分とし、グルコースを副成分として含有するでん粉糖液からグルコースを選択的に除去してマルトースの純度を向上させる方法に関する。

## 〔従来の技術〕

マルトースは、さっぱりしたまろやかな独得の甘味を有するため広く食品用甘味料として使用されており、また生理的にはインシュリンの助けなしに体内に消化吸収されることから、糖尿病患者等に対するカロリー補給用輸液として使用されている。マルトースはまた、砂糖と同程度の甘味を有するにもかかわらず、消化吸収されにくいことから低カロリーダイエット食品の甘味料として使用されているマルチトールの原料としても有用である。

従来マルトースは、とうもろこし、馬鈴薯、甘薯、小麥、タピオカなどのでん粉に、β-アミラ

一ゼあるいは $\beta$ -アミラーゼと $\alpha$ -1, 6-グルコシダーゼを作用させることにより得られている。このようにして得られるでん粉糖液は、固形分に対して一般に50～90重量%のマルトースを含んでおり、このマルトース液をそのまま使用するばあいもある。しかしこのマルトース液には固形分に対して一般に1～10重量%程度のグルコースが含まれている。このようにグルコースを含有するマルトース液をそのまま食品材料、たとえば製あん材料などとして使用すると、加熱時、還元力の高いグルコースがアミノ酸や蛋白質と反応して着色生成物を生じ、その製品の商品価値を著しく損うことになる。したがって、グルコースを実質的に含まないマルトース含有糖液が強く望まれている。

一方、上記マルトース液にはグルコースのほかにマルトオリースやデキストリンなども含まれている。

このような不純物を含むマルトース液を精製して高純度マルトースを製造する方法としては、前

記のとおりでん粉に $\beta$ -アミラーゼまたは $\beta$ -アミラーゼと $\alpha$ -1, 6-グルコシダーゼを作用させてマルトースを主成分とするでん粉糖化液を調製した後、これを逆浸透膜、限外濾過膜等の膜で分画してマルトース純度を高める方法、活性炭にマルトオリース以上のデキストリン区分を吸着させてマルトース純度を高める方法、あるいはアルカリ金属型またはアルカリ土類金属型強酸性イオン交換樹脂を充填したカラムでマルトースと他の糖類とを分画してマルトース純度を高める方法などが知られている。

しかしながらこれらの方法は製造設備が高価であることおよび処理液濃度が稀薄となるため露縮に要するコストが大きい等の問題点があり、簡便性、効率性、経済性の点で優れた方法とはいえない。

#### 〔発明の目的〕

したがって本発明の目的は、簡便で効率のよい高純度マルトースの製造方法、特にでん粉糖液中のグルコースを選択的に除去してマルトースの純

度を高くする方法を提供することである。

#### 〔発明の構成〕

本発明者らは、グルコースを資化するが、マルトースを実質的に資化しない酵母をでん粉糖液に作用させることにより上記目的が達成されることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明は、マルトースを主成分とし、グルコースを副成分として含有するでん粉糖液を、グルコースを資化し、マルトースを資化しない酵母で処理することを特徴とする高純度マルトースの製造方法である。

本発明に使用されるでん粉糖液は、マルトースを主成分とするものであって、好ましくない影響を与える濃度のグルコース、一般には固形分に対して約1重量%以上のグルコースを含むものである。このようなでん粉糖液としては、たとえば、でん粉に $\alpha$ -アミラーゼを作用させて得られるでん粉液化液に、 $\beta$ -アミラーゼおよびブルラナーゼ、イソアミラーゼなどの $\alpha$ -1, 6-グルコシダーゼを作用させて得られる、固形分に対してたと

えば70重量%以上のマルトースを含むでん粉糖液、あるいは、一般に固形分に対して70重量%以上のマルトースを含む市販のマルトース含有糖液などが挙げられる。

更に、上記のマルトース含有糖液を逆浸透膜、限外濾過膜、活性炭カラム、又はアルカリ金属型またはアルカリ土類金属型強酸性カチオン交換樹脂を充填したカラムで処理してマルトース含有量を高めた糖液であってもよい。

本発明で使用される酵母はグルコースを資化し、マルトースを資化しない酵母であればよく、例えば、次の属から選ぶことができる。

デバリオミセス (*Debaryomyces*)、エンドミコプシス (*Endomycopsis*)、ハンゼヌラ (*Hansenula*)、クルイベロミセス (*Kluyveromyces*)、ピヒア (*Pichia*)、ロイコスボリディウム (*Leucosporidium*)、キャンディダ (*Candida*)、ロドトルラ (*Rhodotorula*)、トルロブシス (*Torulopsis*)、トリコスボロン (*Trichosporon*)、サッカロミセス (*Saccharomyces*)、ハンゼニアス

ボラ (*Hanseniaspora*)、ナドソニア (*Nadsonia*)、サッカロミコプシス (*Saccharomycopsis*)、サッカロミコデス (*Saccharomyces*)、ウィッカーハニア (*Wickerhamia*)、スボロボロミセス (*Sporobolomyces*)、クリプトコッカス (*Cryptococcus*)、クレッケラ (*Kloeckera*)、シゾblastosporion (*Schizoblastosporion*)、ステリグマトミセス (*Sterigmatomyces*) 等である。

ここで各属の中で代表的な属であるサッカロミセス (*Saccharomyces*) 属を例にとると、グルコースを資化し、マルトースの資化能が無く、本発明に応用できる種としては、テルリス (*telluris*)、ビスボラス (*bisporus*)、バイリー (*bailii*)、デルブリキー (*delbrueckii*)、ユニスボラス (*unisporus*)、ダイレンシス (*dairensis*)、グロボウサス (*globosus*)、トランスバーレンシス (*transvaalensis*)、サイトアヌス (*saitoanus*)、インコンスピキュアス (*inconspicuus*)、クレッケリアヌス (*kloeckerienus*)、キャベンシス (*capensis*)、アセチ (*aseti*)、ノルベンシス

(*norbensis*)、オレアセウス (*oleaceus*)、エキシグウス (*exiguus*)、バファー (*vafer*)、コレアヌス (*coreanus*)、ミクロエリップソイテズ (*microellipsoides*)、ムラキー (*mrakii*)、アムルケ (*amurcae*) 等が挙げられる。

同じ属の中でもマルトース資化能のあるものは、本発明に利用できない。選択は、例えばロダー (Lodder) 編 "ザ・イースト" (The Yeast) 1970 年などの酵母の性質を記載した文献から候補の属種を選び、そこに属する公知の菌株又は、それに属すると同定した菌株を選び、常法により、マルトースおよびグルコース資化能の有無を試験の上、確認して使用する。なお属種が不明確な酵母であっても、試験によってグルコース資化能があり、マルトース資化能がないと確認されたものは使用することができる。

酵母処理を行うにあたっては酵母菌体をそのまま使用するか又は酵母菌体をアルギン酸塩、アクリルアミドゲル、ポリビニルアルコールゲル、光架橋性樹脂、カラギーナン、キトサン、ゼラチン、

寒天等の包括剤を用いて固定化した酵母菌体を用いることが出来る。更に酵母又は固定化酵母をグルタルアルデヒド等の架橋剤で処理して使用することもできる。酵母処理はタンクを用いるバッチ方式又はカラムを用いる連続方式によって行うことが出来るが、特に固定化酵母を充填したカラムによって連続的に行うことが効率的であり好ましい。

酵母菌体の固定化はたとえば次のようにして行うことができる。すなわち、包括剤としてアルギン酸ソーダを用いる場合について述べると、先づ酵母を 2~3% のアルギン酸ソーダ溶液に添加し、充分に混合した後、攪拌しながら 1~3% の塩化カルシウム溶液中に滴下させることにより、約 2~3 mm の球状の固定化酵母を得ることが出来る。

このようにして得られる固定化酵母又は未処理酵母菌体を用いてバッチ法で高純度マルトースを製造するには濃度たとえば、10~40% のでん粉糖液に、この糖液の固形分に対し 1~30% の固定化酵母又は酵母菌体を加え、通常の酵母の生

育可能温度である 20~50℃、好ましくは 25~35℃ で、pH 3~8、好ましくは 4~7 において、5~50 時間攪拌し、常法により精製濃縮を行えばよい。また、連続法で行う場合には固定化酵母をカラムに充填し、温度 20~50℃、好ましくは 25~35℃ で、pH 3~8、好ましくは、4~7 の原料糖液を濃度、たとえば 10~40% にてカラム上部又は下部より通液する。通液の速度は被処理糖液のグルコース濃度及び固定化酵母の活性によって異なるが SV (空間速度) として 0.1~3.0 程度が好ましい。カラムより出てくる糖液を常法により精製、濃縮を行えば高純度マルトースが得られる。

本発明方法にしたがって酵母処理したでん粉糖液は一般にマルトトリオース及び / 又はデキストリンを含むが、そのまで、グルコースを含まないマルトースシロップとして食品等に応用できる。更に高純度のマルトースを作る場合は、結晶化するか、イオン交換樹脂等により、マルトトリオースやデキストリンなどの不純物を分離除去すれば

よい。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例をもって、具体的に説明する。「%」は他に明記しない限り「重量%」である。

実施例 1

グルコース 4.8%、マルトース 88.5%、マルトトリオース及びそれ以上の重合度のオリゴ糖 6.7%の組成を有する濃度 20%の糖液 1,000 ml にサッカロミセス・デルブリキー (IFO-0955) の酵母洗浄菌体 (wet) 40 g を加え攪拌しながら pH 5.5、温度 30°C に 40 時間保持した。次いで無孔壁連続遠心分離器により酵母菌体を除去し、イオン交換樹脂による脱イオン処理及び活性炭による脱色処理を行い、ロータリーエバボレーターにより濃縮して濃度 75%の糖液 235 g を得た。

得られた糖液の組成を高速液体クロマトグラフィーにより測定した結果、グルコースは検出されず、マルトース 92.3%、マルトトリオース及び

の糖液を固体分 40%濃度に調整し、 $\text{Na}^+$ 型の強酸性カチオン交換樹脂（三菱化成工業社の商品名ダイヤイオン SK-1B）を充填したカラムを用い、温度 70°C、SV 0.5 で常法により分画を行い、マルトトリオース以上のオリゴ糖区分を除去し、マルトースとグルコースから成る区分を分取した。本糖液の組成は、グルコース 5.1%、マルトース 93.8%、マルトトリオース 0.5%であった。得られた糖液を実施例 2 で使用した固定化酵母を充填したカラムに同じ条件で通液した。得られた糖液の組成は、グルコース 0%、マルトース 99.2%、マルトトリオース 0.8%であった。

実施例 4

実施例 1において、サッカロミセス・デルブリキー (IFO-0955) の代りに、キャンディダ・シュードトロビカリス (IFO-0463) を用いたほかは全く同様に操作を行った。実施例 1 と同様の結果が得られた。

実施例 5

実施例 1において、サッカロミセス・デルブリ

それ以上の重合度のオリゴ糖は 7.7% であった。

実施例 2

グルコース 5.0%、マルトース 85.8%、マルトトリオース及びそれ以上の重合度のオリゴ糖 9.2%の組成を有する濃度 25%の糖液を pH 5.5 に調整した。

一方トルロブシス・インコンスピキュア (IFO-0739) の酵母菌体 500 g を 2.5% のアルギン酸ソーダ溶液 500 ml に添加してよく混合した後、攪拌しながら 2% 濃度の塩化カルシウム溶液に滴下して約 2~3 mm の球状の固定化酵母を得た。このようにして得られた固定化酵母を直徑 3 cm、長さ 60 cm、内容量約 400 ml のジャケット付ガラス製カラムに充填し温度を 35°C に保ちながら、上記の糖液を SV 0.5 の流速で 20 時間通液した。得られた糖液のマルトース含有量は固体分に対して 90.2% であった。グルコースは検出されなかった。

実施例 3

実施例 1 で使用したマルトース含有量 88.5%

キー (IFO-0955) の代りに、ビヒア・ファリノーサ (IFO-0463) を用いたほかは全く同様に操作を行った。実施例 1 と同様の結果が得られた。

〔発明の効果〕

本発明によれば、でん粉糖液からグルコースを効率よく除去することができ、簡単、容易にかつ経済的に高純度マルトースを製造することができる。